

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
1. September 2005 (01.09.2005)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2005/081392 A1

(51) Internationale Patentklassifikation⁷: **H02P 9/00**,
H02J 7/14

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2005/050570

(22) Internationales Anmeldedatum:
9. Februar 2005 (09.02.2005)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2004 008 433.5
19. Februar 2004 (19.02.2004) DE

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von
US): **ROBERT BOSCH GMBH** [DE/DE]; Postfach 30 02
20, 70442 Stuttgart (DE).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): **LABITZKE, Herbert**
[DE/DE]; An Der Bracke 36, 71706 Markgroeningen
(DE). **MICKO, Andre** [DE/DE]; Pappelweg 1, 71706
Markgroeningen (DE).

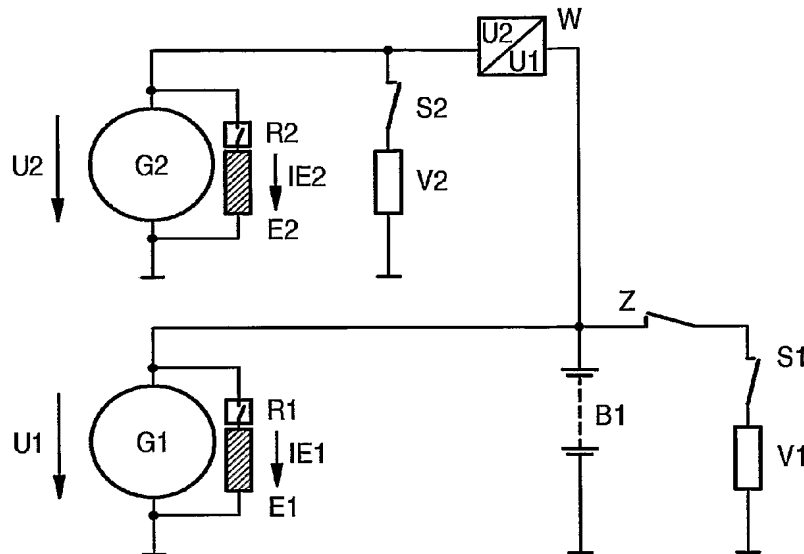
(74) Gemeinsamer Vertreter: **ROBERT BOSCH GMBH**;
Postfach 30 02 20, 70442 Stuttgart (DE).

(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für
jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL,
AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH,
CN, CO, CR, CU, CZ, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI,
GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE,
KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD,
MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NI, NO, NZ, OM, PG,
PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SY, TJ, TM,
TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM,
ZW.

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: VOLTAGE SUPPLY DEVICE

(54) Bezeichnung: VORRICHTUNG ZUR SPANNUNGSVERSORUNG



(57) **Abstract:** The invention relates to voltage supply devices, especially for motor vehicles, which comprise two voltage networks or on-board networks with respective generators (G1, G2). The first generator and the battery (B1) belong to the same voltage network, the second generator belongs to the second voltage network. If the two voltage networks were decoupled from each other, the second generator would lack the energizing current required for starting. According to the invention, the voltage supply device is therefore provided with means that link the second generator with a charge accumulator once the ignition switch is actuated, thereby producing an energizing current. The charge accumulator can also be the battery of the first voltage network. The conducting character of the connection is maintained until the second generator is started and produces an output voltage.

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 2005/081392 A1



(84) **Bestimmungsstaaten** (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

— vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche geltenden Frist; Veröffentlichung wird wiederholt, falls Änderungen eintreffen

Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.

Veröffentlicht:

— mit internationalem Recherchenbericht

(57) **Zusammenfassung:** Es werden Vorrichtungen zur Spannungsversorgung, insbesondere für Kraftfahrzeug-Bordnetze beschrieben, die zwei Spannungs- bzw. Bordnetze mit jeweils einem eigenen Generator (G1, G2) umfassen. Der erste Generator und die Batterie (B1) gehören zum selben Spannungsnetz, der zweite Generator gehört zum zweiten Spannungsnetz. Bei Entkopplung der beiden Spannungsnetze würde dem zweiten Generator der zum Angehen benötigte Erregerstrom fehlen, es sind daher Mittel vorgesehen, die den zweiten Generator nach Betätigung des Zündschalters mit einem Ladungsspeicher verbinden und damit einen Erregerstrom bewirken, wobei dieser Ladungsspeicher auch die Batterie des ersten Spannungsnetzes sein kann und die Verbindung so lange leitend gehalten wird, bis der zweite Generator angeht und eine Ausgangsspannung erzeugt.

5

10 Vorrichtung zur Spannungsversorgung

Stand der Technik

15 Die Erfindung betrifft Vorrichtungen zur Spannungsversorgung, insbesondere in Kraftfahrzeug-Bordnetzen gemäß dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1.

20 Herkömmliche Vorrichtungen zur Spannungsversorgung in Kraftfahrzeugen weisen einen Generator, eine Batterie sowie die verschiedenen elektrischen Verbraucher des Bordnetzes auf. Der Generator wird über geeignete Verbindungsmittel, beispielsweise den Keilriemen von der Brennkraftmaschine des Fahrzeugs angetrieben und liefert die für die Ladung der Batterie sowie zur Versorgung der Verbraucher benötigte elektrische Energie. Durch einen zugeordneten Spannungsregler bzw. Generatorregler wird die Ausgangsspannung des Generators auf gewünschte Werte geregelt, wobei die tatsächliche Höhe der Ausgangsspannung U_1 des Generators in bestimmten Grenzen variiert werden kann und an vorgebbare Erfordernisse angepasst wird.

30 Üblicherweise eingesetzte Generatoren sind fremderregte Drehstromgeneratoren mit einer Erregerwicklung, durch die nach Betätigung des Zündschalters des Kraftfahrzeugs ("Zündung ein") ein vom Generatorregler getakteter Erregerstrom fließt, der von der Batterie geliefert wird. Damit ein Generator überhaupt "angehen" kann, benötigt er in der Anlaufphase den Erregerstrom aus der Batterie. Der Erregerstrom baut ein Magnetfeld im Läufer des Generators auf, welches in der Ständerwicklung des Generators bei dann rotierendem Läufer eine Spannung induziert.

- 2 -

Da in Fahrzeugbordnetzen unterschiedliche Spannungen zur Versorgung der verschiedenen elektrischen Verbraucher benötigt werden, sind auch Vorrichtungen zur Spannungsversorgung für Kraftfahrzeuge bekannt, die mehrere Spannungsnetze mit unterschiedlichen Spannungen umfassen. Eine solche Spannungsversorgung für Kraftfahrzeuge ist beispielsweise aus der DE 38 12 577 A1 bekannt und umfasst zwei Generatoren, die die Spannungen U1 und U2 liefern, zur Versorgung von Ladungsspeichern bzw. Batterien und zugeordneten elektrischen Verbrauchern des Bordnetzes. Dabei ist jedem Generator eine eigene Batterie zugeordnet. Eine völlige Entkopplung der einzelnen Spannungsnetze ist nicht vorgesehen.

Eine weitere Spannungsversorgung für ein Kraftfahrzeugbordnetz mit zwei Generatoren ist aus der DE 101 06 723 bekannt. Dabei ist jedem als Drehstromgenerator mit einer Erregerwicklung sowie Ständerwicklungen aufgebauten Generator ein Pulswechselrichter zugeordnet, über den eine Verbindung zu jeweils einer Batterie herstellbar ist. Die Generatoren liefern unterschiedliche Ausgangsspannungen, mit deren Hilfe zwei Teilbordnetze versorgt werden. Wie die Anhephase der Generatoren erfolgt, wird nicht näher beschrieben.

Aufgabe der Erfindung

Bei völliger Entkopplung der einzelnen, insbesondere zwei Spannungsnetze fehlt dem zweiten Generator der zum Angehen notwendige Erregerstrom. Insbesondere beim Einsatz von nur einer Batterie fehlt dem zweiten Generator, also dem Generator, der von der Batterie abgekoppelt ist, der zum Angehen notwendige Erregerstrom. Die Aufgabe der Erfindung besteht daher darin, eine Lösung für dieses Problem zu finden und sicherzustellen, dass auch der zweite Generator nach Betätigung "Zündung Ein" einen genügend starken Erregerstrom erhält, der ihn zuverlässig angehen lässt. Gelöst wird diese Aufgabe durch eine Vorrichtung zur Spannungsversorgung mit den Merkmalen des Patentanspruchs 1.

Vorteile der Erfindung

Die erfindungsgemäße Vorrichtung zur Spannungsversorgung nach Patentanspruch 1 hat den Vorteil, dass dem zweiten Generator der zum nötigen Angehen erforderliche Erregerstrom zuverlässig zugeführt wird und so eine volle Funktionsfähigkeit beider

Generatoren sichergestellt wird. Erzielt wird dieser Vorteil, indem durch Verbindungsmittel zusätzliche Verbindungsmöglichkeiten zwischen der Erregerwicklung des zweiten Generators und einem Ladungsspeicher geschaffen werden, die zumindest zeitweise so geschaltet sind, dass eine leitende Verbindung hergestellt wird. Die leitende
5 Verbindung wird in vorteilhafter Weise mit Betätigung des Zündschalters begonnen und so lange aufrecht erhalten bis der Generator angegangen ist und eine Ausgangsspannung erzeugt. Insbesondere wird eine zusätzliche Verbindung zwischen dem Spannungsnetz mit der Batterie und dem nicht zu diesem Spannungsnetz gehörenden zweiten Generator hergestellt.

10 Weitere Vorteile der Erfindung werden durch die in den Unteransprüchen angegebenen Maßnahmen erzielt.

Dabei ist es besonders vorteilhaft, die zusätzliche Verbindung mittels eines Spannungswandlers herzustellen, der in vorteilhafter Weise als bidirektionale DC/DC-Wandler ausgestaltet ist und somit Leistung in beide Richtungen weiterleiten kann und vorhandene Spannungsdifferenzen in den beiden Spannungsnetzen ausgleicht bzw. die Spannungen anpasst. Es ist dann eine Versorgung des Spannungsnetzes das die Batterie umfasst, mittels beider Generatoren möglich. Der notwendige Erregerstrom für den
20 zweiten Generator wird "rückwärts" über den DC/DC-Wandler aus der Batterie geliefert.

In einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung wird die zusätzliche Verbindung mittels einer Diode hergestellt, gegebenenfalls unter Verwendung weiterer Bauelemente, insbesondere eines Widerstands. Dies hat den Vorteil, dass bei kleiner
25 Generatorspannung des zweiten Generators eine Entkopplung erhalten wird, während unter der Bedingung, dass die Spannung des zweiten Generators höher ist als die des ersten, wieder eine Entkopplung der beiden Spannungsnetze erfolgt. Dazu sind vorteilhafter Weise keine eigenen Schaltmittel erforderlich.

30 In einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung wird die zusätzliche Verbindung mittels eines Schalters, entweder eines Relais oder eines elektronischen Schalters, vorteilhafter Weise eines Transistorschalters hergestellt. Bei "Zündung ein" wird der Schalter geschlossen und die Verbindung zur Batterie hergestellt, so dass ein Erregerstrom auch im zweiten Generator fließen kann. Nach Hochlauf des zweiten
35 Generators wird der Schalter wieder geöffnet und die beiden Spannungsnetze sind wieder

voneinander entkoppelt. Eines der beiden Spannungsnetze kann in vorteilhafter Weise bei Parallelbetrieb beider Generatoren von beiden Versorgt werden, wobei dann gleiche Ausgangsspannung beider Generatoren erforderlich ist.

5 Wird ein Generatorregler für den zweiten Generator eingesetzt, der einen Sensepfad zum ersten Spannungs- bzw. Bordnetz hat, kann der Erregerstrom für das Angehen des zweiten Generators über diesen Sensepfad fließen. Zusätzlich kann in vorteilhafter Weise ein vorgebbare Kopplungsgrad der beiden Spannungsnetze über eine interne Beschaltung des Sense-Pfades auf dem Regler festgelegt werden.

10 In einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung wird der Erregerstrom zum Angehen des zweiten Generators aus einem zusätzlichen Ladungsspeicher gewonnen, der Bestandteil des zweiten Spannungsnetzes ist und beispielsweise als Zusatzbatterie, Kondensator oder Supercap ausgestaltet ist. Es ist dann eine völlige Entkopplung beider Spannungs- bzw. Bordnetznetze möglich.

Zeichnung

20 Fünf Ausführungsbeispiele der Erfindung sind in den Figuren 1 bis 5 der Zeichnung dargestellt und werden in der nachfolgenden Beschreibung näher erläutert.

Beschreibung

25 In Figur 1 ist ein erstes Ausführungsbeispiel der Erfindung dargestellt. Ein erster Generator G1, beispielsweise ein fremd geregelter Drehstromgenerator, ist spannungsseitig mit dem Ladungsspeicher bzw. der Batterie B1 verbunden und lädt diese im Normalbetrieb. Der Generator G1 und die Batterie B1 weisen in üblicher Weise auch noch einen Masseanschluß auf. Über den Zündschalter Z sowie gegebenenfalls vorhandene weitere Schalter S1 können Verbraucher V1 mit der Batterie B bzw. dem Generator G1 verbunden werden. Der Generator G1 umfasst neben nicht dargestellten Ständerwicklungen noch eine Erregerwicklung E1 und einen Spannungsregler bzw. Generatorregler R1, der den durch die Erregerwicklung E1 fließenden Erregerstrom in bekannter Weise regelt und so die gewünschte Ausgangsspannung U1 des Generators G1 regelt. Die genannten Elemente stellen ein erstes Spannungs- bzw. Bordnetz dar.

Zusätzlich ist ein zweiter Generator G2 mit einem eigenen Spannungsregler R2 sowie einer Erregerwicklung E2 vorhanden, der zur Versorgung der Verbraucher V2 dient, die über Schalter S2 zu oder abgeschaltet werden können. Die Ausgangsspannung des Generators G2 wird vom Spannungsregler R2 auf eine Spannung U2 geregelt. Der Generator G2 mit der Erregerwicklung E2 und dem Spannungsregler R2 bildet zusammen mit dem Schalter S2 und dem Verbraucher V2 ein zweites Spannungs- bzw. Bordnetz, das vom ersten Spannungs- bzw. Bordnetz entkoppelt ist.

Über einen Spannungswandler W wird eine zusätzliche Verbindung zwischen den beiden Spannungs- bzw. Bordnetzen hergestellt, die die erfindungsgemäße Lösung ermöglicht. Ohne diese zusätzliche Verbindung würde bei völliger Entkopplung der beiden Spannungsnetze dem zweiten Generator G2 der zum Angehen notwendige Erregerstrom IE2 durch die Erregerwicklung E2 fehlen und der Generator könnte nicht angehen.

Durch Kopplung der beiden Spannungsnetze über die zusätzliche Verbindung mittels eines Spannungswandlers W kann dem Generator G2 der zum Angehen benötigte Erregerstrom IE aus der Batterie B1 bereitgestellt werden. Der notwendige Erregerstrom IE für den zweiten Generator G2 wird dabei "rückwärts" über den DC/DC-Wandler W aus der Batterie B1 geliefert. Der erste Generator G1 bzw. dessen Erregerwicklung E1 wird nach Betätigung des Zündschalters in üblicher Weise mit der Batterie B1 verbunden, wodurch ein Erregerstrom IE fließt und den Anhehvorgang des Generators G1 ermöglicht.

Der Spannungswandler W, der beispielsweise als bidirektionaler DC/DC-Wandler ausgestaltet ist und somit Leistung in beide Richtungen weiterleiten kann und vorhandene Spannungsdifferenzen in den beiden Spannungsnetzen ausgleicht bzw. die Spannungen anpasst, ermöglicht auch eine Versorgung des ersten Spannungsnetzes das die Batterie B1 umfasst, mittels beider Generatoren G1 und G2. Mit dem Ausführungsbeispiel nach Figur 1 kann ein Zweispannungsbordnetz aufgebaut werden mit beispielsweise $U_1 = 12\text{V}$ und $U_2 = 36\text{ V}$, jeweils Nennspannung bzw. $U_1 = 14\text{V}$ und $U_2 = 42\text{V}$.

In Figur 2 ist ein zweites Ausführungsbeispiel der Erfindung dargestellt. Es umfasst bis auf den Spannungswandler W die selben Komponenten wie das Ausführungsbeispiel nach Figur 1. Die zusätzliche Verbindung zwischen den beiden Spannungsnetzen und damit die Kopplung der beiden Spannungsnetze wird über eine Diode D und optional

einen Widerstand W_i sowie gegebenenfalls weitere Bauteile hergestellt. Die Diode D ist dabei so eingebaut, dass die Kathode mit dem Generator G_2 und die Anode mit dem Generator G_1 in Verbindung steht und sie demnach leitend ist für einen Strom von der Batterie B_1 zur Erregerwicklung E_2 sofern im Generator G_2 noch keine Spannung induziert wird. Über diese Verbindung wird dem zweiten Generator G_2 der zum Angehen notwendige Erregerstrom aus der Batterie B_1 zugeführt.

Bei kleiner Generatorspannung U_{G2} des zweiten Generators G_2 wird eine Verbindung des zweiten Netzes zum ersten hergestellt, während unter der Bedingung, dass die Spannung U_{G2} des zweiten Generators G_2 höher ist als die Spannung U_{G1} des ersten Generators G_1 , quasi wieder eine Entkopplung der beiden Spannungsnetze erfolgt, da bei $U_{G2} > U_{G1}$ die Diode D sperrt. Dazu sind vorteilhafter Weise keine eigenen Schaltmittel erforderlich.

In Figur 3 ist ein drittes Ausführungsbeispiel der Erfindung dargestellt. Es umfasst bis auf den Spannungswandler die selben Komponenten wie das Ausführungsbeispiel nach Figur 1. Die zusätzliche Verbindung zwischen den beiden Spannungsnetzen und damit der Erregerwicklung E_2 des Generators G_2 mit der Batterie B_1 erfolgt über ein Relais oder einen Schalter S_3 , über das oder den dann der zum Angehen benötigte Erregerstrom IE_2 geliefert wird.

Der Schalter S_3 kann auch ein elektronischer Schalter, vorteilhafter Weise ein Transistorschalter sein. Bei "Zündung ein" wird der Schalter S_2 geschlossen und die Verbindung zur Batterie B_1 hergestellt, so dass ein Erregerstrom IE_2 auch im zweiten Generator G_2 fließen kann. Nach Hochlauf des zweiten Generators G_2 wird der Schalter S_3 wieder geöffnet und die beiden Spannungsnetze sind wieder voneinander entkoppelt. Eines der beiden Spannungsnetze, insbesondere das erste kann in vorteilhafter Weise bei Parallelbetrieb beider Generatoren G_1 und G_2 von beiden versorgt werden, wobei dann gleiche Ausgangsspannung ($U_1 = U_2$) beider Generatoren G_1 und G_2 erforderlich ist und der Schalter S_3 geschlossen ist. Die Ansteuerung des Schalters S_3 kann beispielsweise mittels eines nicht dargestellten Steuergerätes erfolgen.

In Figur 4 ist ein viertes Ausführungsbeispiel der Erfindung dargestellt. Es umfasst bis auf den Spannungswandler die selben Komponenten wie das Ausführungsbeispiel nach Figur 1. Die zusätzliche Verbindung zwischen den beiden Spannungsnetzen und damit

der Erregerwicklung E2 des Generators G2 mit der Batterie B1 erfolgt über ein Relais oder einen Sensepfad SP, über den dann der zum Angehen benötigte Erregerstrom IE2 geliefert wird. Voraussetzung für dies Lösung ist dabei dass der Generatorregler R2 des Generators G2 einen sogenannten Sensepfad SP zum ersten Spannungs- bzw. Bordnetz aufweist. Über einen solchen Sensepfad werden beispielsweise auch Spannungsinformationen weitergeleitet. Für den Kopplungsgrad der beiden Spannungsnetze ist die interne Beschaltung des Sense-Pfades SP verantwortlich.

In Figur 5 ist ein fünftes Ausführungsbeispiel der Erfindung dargestellt. Es umfasst bis auf den Spannungswandler die selben Komponenten wie das Ausführungsbeispiel nach Figur 1. Eine zusätzliche Verbindung zwischen den beiden Spannungsnetzen und damit der Erregerwicklung E2 des Generators G2 mit der Batterie B1 ist jedoch nicht vorhanden, so dass eine völlige Entkopplung der beiden Spannungsnetze vorhanden ist. Der benötigte Erregerstrom zum Angehen des Generators G2 wird von einer Zusatzbatterie ZB im zweiten Spannungsnetz geliefert. Als Zusatzbatterie kann auch ein Kondensator oder ein Superkap zum Einsatz kommen.

Zumindest in gewissem Umfang sind die Ausführungsbeispiele bei entsprechender Schaltungsanpassung auch miteinander kombinierbar.

5

Ansprüche

10

15

20

25

30

1. Vorrichtung zur Spannungsversorgung, insbesondere in Kraftfahrzeug-Bordnetzen mit einem ersten Spannungsnetz, das wenigstens einen ersten Generator, dem ein erster Spannungsregler zugeordnet ist, eine mit dem Generator in Verbindung stehende Batterie sowie Verbraucher umfasst, die über einen Zündschalter an die Batterie schaltbar sind und einem zweiten Spannungsnetz, das wenigstens einen zweiten Generator, dem ein zweiter Spannungsregler zugeordnet ist sowie zuschaltbare Verbraucher umfasst und der zweite Spannungsregler den durch die Erregerwicklung des zweiten Generators fließenden Erregerstrom regelt, dadurch gekennzeichnet, dass die Erregerwicklung (E2) des zweiten Generators (G2), über Verbindungsmittel mit einem Ladungsspeicher verbindbar sind, zur Erzeugung eines Erregerstromes (IE) in der Erregerwicklung (E2) des zweiten Generators (G2).
2. Vorrichtung zur Spannungsversorgung, insbesondere in Kraftfahrzeug-Bordnetzen nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Verbindungsmittel wenigstens zeitweise eine leitende Verbindung zwischen der Erregerwicklung (E2) des zweiten Generators (G2) und dem Ladungsspeicher herstellen.
3. Vorrichtung zur Spannungsversorgung, insbesondere in Kraftfahrzeug-Bordnetzen nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Verbindungsmittel nach Betätigen des Zündschalters die leitende Verbindung herstellen, zumindest bis zum Angehen des Generators (G2).
4. Vorrichtung zur Spannungsversorgung, insbesondere in Kraftfahrzeug-Bordnetzen nach Anspruch 1, 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Verbindungsmittel zwischen der Erregerwicklung (E2) des zweiten Generators (G2) und der Batterie (B1) liegen.

5. Vorrichtung zur Spannungsversorgung, insbesondere in Kraftfahrzeug-Bordnetzen nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass die Verbindungsmittel einen Spannungswandler (W) umfassen, insbesondere einen bidirektionalen DC/DC-Wandler.
- 5
6. Vorrichtung zur Spannungsversorgung, insbesondere in Kraftfahrzeug-Bordnetzen nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass eine Seite des Spannungswandlers (W) auf der Generatorspannung (U2) und die andere Seite auf der Generatorspannung (U1) liegt und diese Spannungen unterschiedlich sind und insbesondere im Bereich von 12-14 Volt bzw. 36-42 Volt liegen.
- 10
7. Vorrichtung zur Spannungsversorgung, insbesondere in Kraftfahrzeug-Bordnetzen nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass die Verbindungsmittel wenigstens eine Diode (D) sowie gegebenenfalls noch einen Widerstand (Wi) umfassen, wobei die Anode der Diode (D) mit der Batterie (B1) und die Kathode mit der Erregerwicklung (E2) des zweiten Generators (G2) in Verbindung steht.
- 15
8. Vorrichtung zur Spannungsversorgung, insbesondere in Kraftfahrzeug-Bordnetzen nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass die Verbindungsmittel wenigstens einen Schalter (S3), insbesondere in Relais oder einen Schalttransistor umfassen.
- 20
9. Vorrichtung zur Spannungsversorgung, insbesondere in Kraftfahrzeug-Bordnetzen nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass die Verbindungsmittel wenigstens einen Sense-Pfad (SP) umfassen.
- 25
10. Vorrichtung zur Spannungsversorgung, insbesondere in Kraftfahrzeug-Bordnetzen nach Anspruch 1, 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, dass ein zusätzlicher Ladungsspeicher mit der Erregerwicklung (E2) des zweiten Generators (G2) verbindbar ist, wobei der zweite Ladungsspeicher eine Batterie oder ein Kondensator oder ein Supercap ist und die Verbindung nach Betätigung des Zündschalters hergestellt wird und aufrechterhalten wird, bis der zweite Generator (G2) angegangen ist und eine Ausgangsspannung liefert.
- 30
11. Verfahren zur Spannungsversorgung, insbesondere in Kraftfahrzeug-Bordnetzen nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, dass der Schalter (S3) mit "Zündung ein"
- 35

- 10 -

geschlossen wird und nach Hochlauf des Generators (G2) wieder geöffnet wird, wodurch die Verbindung so lange leitend gehalten wird, bis der zweite Generator angeht und eine Ausgangsspannung erzeugt.

- 5 12. Verfahren zur Spannungsversorgung, insbesondere in Kraftfahrzeug-Bordnetzen nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, dass der Schalter (S3) geschlossen bleibt und die beiden Generatoren parallel betrieben werden zur gemeinsamen Versorgung eines der Spannungsnetze.

1 / 3

Fig. 1

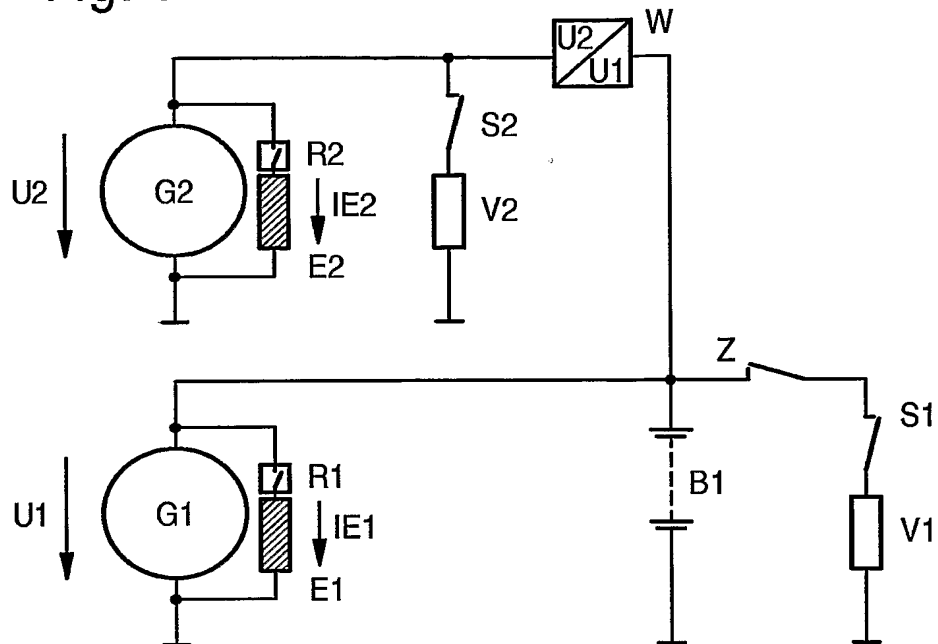
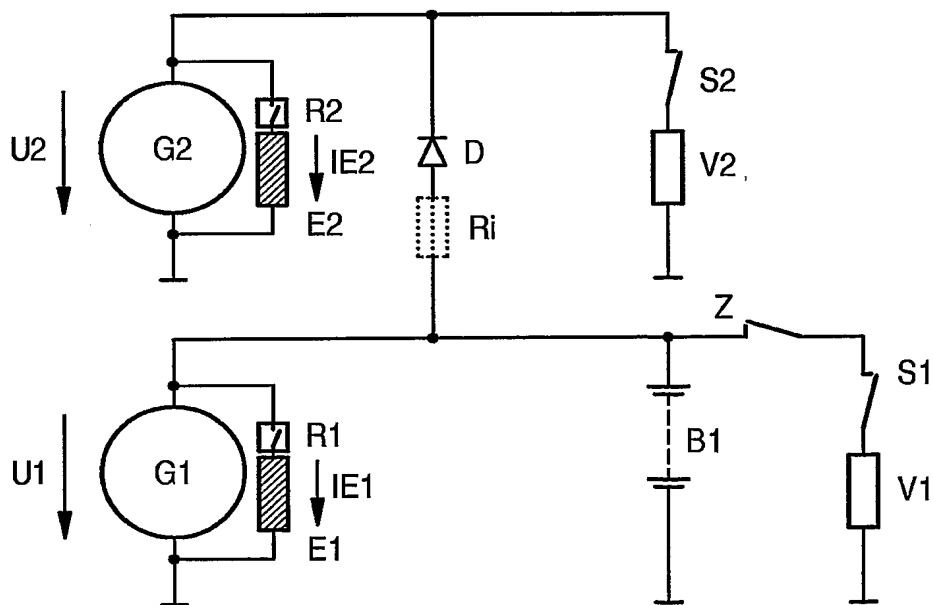


Fig. 2



2 / 3

Fig. 3

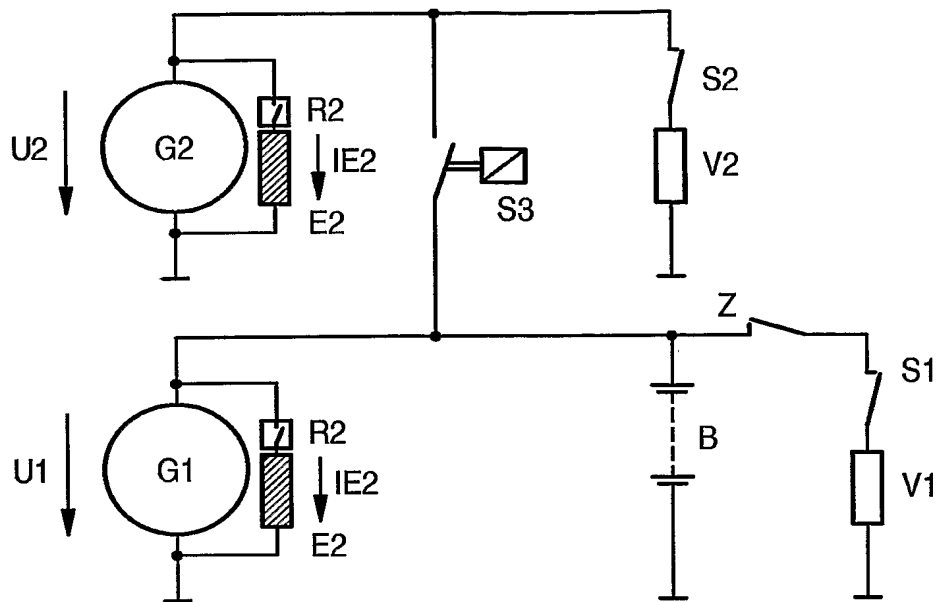
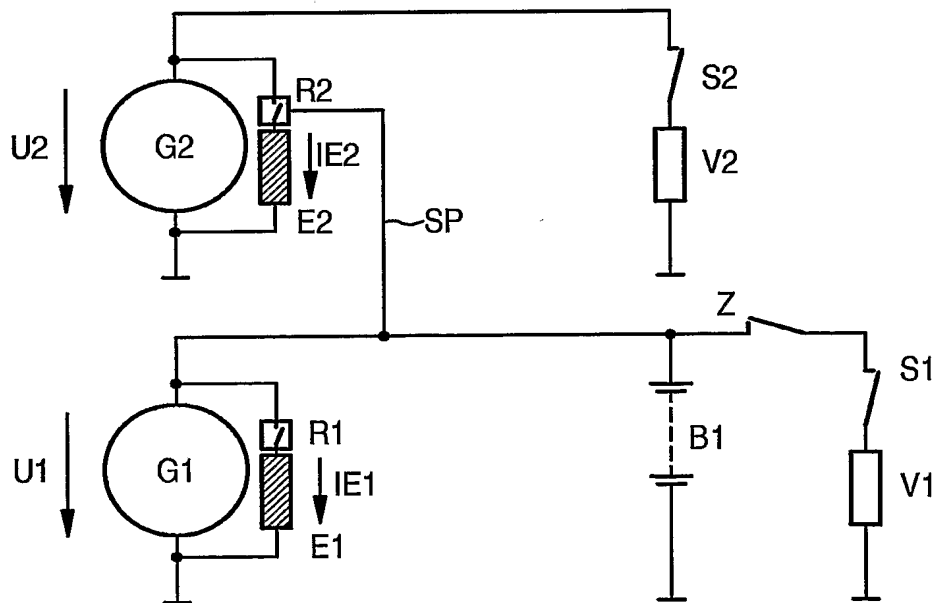
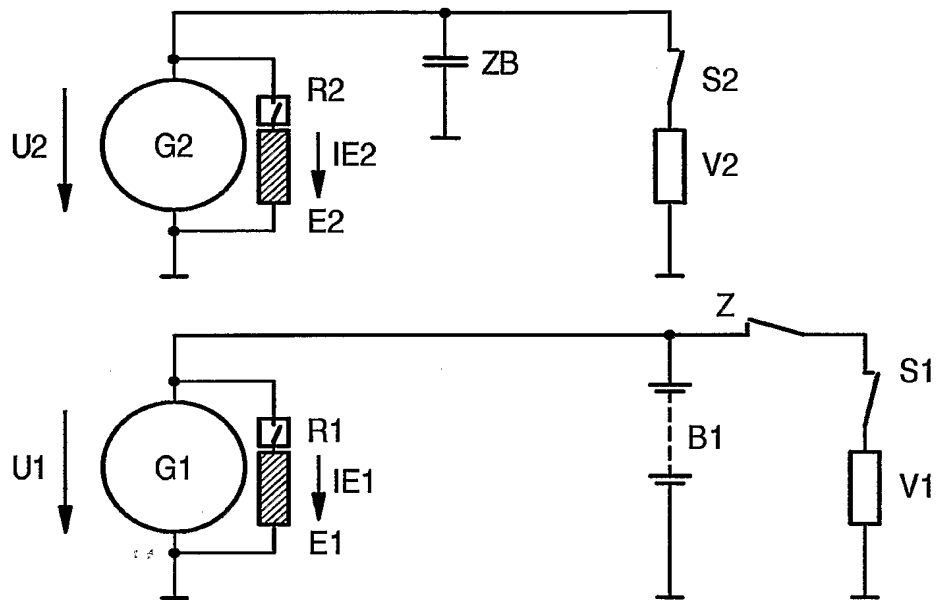


Fig. 4



3 / 3

Fig. 5



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/EP2005/050570

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

IPC 7 H02P9/00 H02J7/14

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 H02J H02P

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category °	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	EP 0 426 345 A (HITACHI, LTD) 8 May 1991 (1991-05-08) abstract column 4, line 33 - line 56 column 5 figure 3	1-12
X	EP 0 340 913 A (GENERAL MOTORS CORPORATION) 8 November 1989 (1989-11-08) abstract column 3, line 30 - line 42 figure 1	1,4,8,12
X	US 4 788 486 A (MASHINO ET AL) 29 November 1988 (1988-11-29)	1
A	the whole document	2-12
	-/--	



Further documents are listed in the continuation of box C.



Patent family members are listed in annex.

° Special categories of cited documents :

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier document but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

15 July 2005

Date of mailing of the international search report

25/07/2005

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Marannino, E.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No
PCT/EP2005/050570

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	<p>US 4 539 515 A (MORISHITA ET AL) 3 September 1985 (1985-09-03) abstract column 2, line 59 - line 60 figure 1</p> <p style="text-align: center;">-----</p>	1-12

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/EP2005/050570

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
EP 0426345	A	08-05-1991	JP 2619539 B2	11-06-1997
			JP 3150028 A	26-06-1991
			EP 0426345 A2	08-05-1991
			US 5097165 A	17-03-1992
EP 0340913	A	08-11-1989	US 4829228 A	09-05-1989
			CA 1286718 C	23-07-1991
			DE 68907779 D1	02-09-1993
			DE 68907779 T2	04-11-1993
			EP 0340913 A2	08-11-1989
US 4788486	A	29-11-1988	JP 62189926 A	19-08-1987
			JP 1955822 C	28-07-1995
			JP 6083549 B	19-10-1994
			JP 62296725 A	24-12-1987
			CA 1270040 A1	05-06-1990
			DE 3780320 D1	20-08-1992
			DE 3780320 T2	24-12-1992
			EP 0232828 A2	19-08-1987
			KR 9405458 B1	18-06-1994
US 4539515	A	03-09-1985	JP 58145038 U	29-09-1983
			JP 58145039 U	29-09-1983
			JP 58145050 U	29-09-1983
			JP 63049082 Y2	16-12-1988
			JP 58145049 U	29-09-1983
			JP 63049083 Y2	16-12-1988
			JP 58159627 A	22-09-1983
			JP 63066145 B	19-12-1988
			JP 58162766 A	27-09-1983
			JP 1484573 C	14-03-1989
			JP 58179123 A	20-10-1983
			JP 63032018 B	28-06-1988
			DE 3309856 A1	29-09-1983

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
IPK 7 H02P9/00 H02J7/14

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
IPK 7 H02J H02P

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie ^o	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	EP 0 426 345 A (HITACHI, LTD) 8. Mai 1991 (1991-05-08) Zusammenfassung Spalte 4, Zeile 33 - Zeile 56 Spalte 5 Abbildung 3	1-12
X	EP 0 340 913 A (GENERAL MOTORS CORPORATION) 8. November 1989 (1989-11-08) Zusammenfassung Spalte 3, Zeile 30 - Zeile 42 Abbildung 1	1,4,8,12
X	US 4 788 486 A (MASHINO ET AL) 29. November 1988 (1988-11-29)	1
A	das ganze Dokument	2-12
	----- -/-	

☒ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

☒ Siehe Anhang Patentfamilie

^o Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

"E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

15. Juli 2005

Absenddatum des internationalen Recherchenberichts

25/07/2005

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Marannino, E.

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie°	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	US 4 539 515 A (MORISHITA ET AL) 3. September 1985 (1985-09-03) Zusammenfassung Spalte 2, Zeile 59 - Zeile 60 Abbildung 1 -----	1-12

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2005/050570

Im Recherchenbericht angeführtes Patentedokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
EP 0426345	A	08-05-1991	JP	2619539 B2	11-06-1997
			JP	3150028 A	26-06-1991
			EP	0426345 A2	08-05-1991
			US	5097165 A	17-03-1992
EP 0340913	A	08-11-1989	US	4829228 A	09-05-1989
			CA	1286718 C	23-07-1991
			DE	68907779 D1	02-09-1993
			DE	68907779 T2	04-11-1993
			EP	0340913 A2	08-11-1989
US 4788486	A	29-11-1988	JP	62189926 A	19-08-1987
			JP	1955822 C	28-07-1995
			JP	6083549 B	19-10-1994
			JP	62296725 A	24-12-1987
			CA	1270040 A1	05-06-1990
			DE	3780320 D1	20-08-1992
			DE	3780320 T2	24-12-1992
			EP	0232828 A2	19-08-1987
			KR	9405458 B1	18-06-1994
US 4539515	A	03-09-1985	JP	58145038 U	29-09-1983
			JP	58145039 U	29-09-1983
			JP	58145050 U	29-09-1983
			JP	63049082 Y2	16-12-1988
			JP	58145049 U	29-09-1983
			JP	63049083 Y2	16-12-1988
			JP	58159627 A	22-09-1983
			JP	63066145 B	19-12-1988
			JP	58162766 A	27-09-1983
			JP	1484573 C	14-03-1989
			JP	58179123 A	20-10-1983
			JP	63032018 B	28-06-1988
			DE	3309856 A1	29-09-1983